

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/EP05/002275

International filing date: 04 March 2005 (04.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE

Number: 10 2004 011 223.1

Filing date: 04 March 2004 (04.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 30 May 2005 (30.05.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 10 2004 011 223.1

Anmeldetag: 4. März 2004

Anmelder/Inhaber: tesa AG, 20253 Hamburg/DE

Bezeichnung: Hochabriebfestes Klebeband

IPC: H 02 G, H 01.B, B 60 R

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 3. November 2004
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident
Im Auftrag



Schäfer

tesa Aktiengesellschaft
Hamburg

5

Beschreibung

Hoch abriebfestes Klebeband für die Bandagierung von Kabelbäumen in Automobilen

10

Die Erfindung bezieht sich auf ein hoch abriebfestes Klebeband, das insbesondere für die Bandagierung von Kabelbäumen in Automobilen Verwendung finden kann.

15

In vielen Industriebereichen werden Bündel aus einer Vielzahl von elektrischen Leitungen vor dem Einbau oder in bereits montiertem Zustand umwickelt, um den Raumbedarf des Leitungsbündels durch Bandagieren zu reduzieren sowie zusätzlich Schutzfunktionen zu erzielen. Mit Folienklebebändern wird ein gewisser Schutz vor Flüssigkeitszutritt erreicht,

20 mit luftigen und voluminösen Klebebändern auf Basis von dicken Vliesstoffen oder Schaumstoffen als Träger erhält man dämpfende Eigenschaften, bei Verwendung von abriebfesten, stabilen Trägermaterialien wird eine Schutzfunktion gegen Scheuern und Reiben erzielt.

25 Besonders die Schutzfunktion gegenüber Scheuern, Reiben, Schleifen an scharfen Kanten und Graten etc., hier zusammengefasst unter dem Begriff der Abriebfestigkeit, nimmt an Bedeutung zu. Die durch Produktionsprozesse bedingten scharfen Kanten, Grade, Schweißstellen etc. werden immer weniger durch aufwendige Nacharbeit entschärft, da dieses einen zusätzlichen Arbeitsgang und Mehrkosten bedeutet. Dies gilt 30 insbesondere bei den Rohkarossen in der Automobilindustrie, aber auch in anderen Bereichen wie zum Beispiel bei Waschmaschinen, vibrierenden Maschinen wie Kompressoren und dergleichen. Kabelstränge, die in solchen Bereichen verlaufen und die durch Vibration, Relativbewegungen und ähnlichem an derartigen, scharfen Stellen scheuern, sind daher potenziell gefährdet, dass die Schutzhülle zerstört wird. Diese 35 Schutzhülle kann die zusätzliche Wickelbandage sein, aber auch die Isolierung um das

Kupferkabel selber. In diesem Falle wäre ein Kurzschluss mit vollständigem Funktionsausfall und Zerstörung von elektrischen/elektronischen Bauteilen bis hin zum Brandereignis die Folge mit den daraus resultierenden Risiken an Sach- und Personenschäden.

5

Um derartige Gefährdungspotenziale zu minimieren, werden an kritischen Stellen die Kabelstränge nicht nur mit normalen Wickelbändern bandagiert, sondern es wird zusätzliche Vorsorge getroffen. Entweder werden Spezialklebebänder verwendet oder aber es kommen besondere Schutzkomponenten zum Einsatz. Dies können 10 beispielsweise Kabelkanäle aus verschleißfesten Polymeren wie Polyamid oder Rillrohre oder Geflechtschlüche aus Polyester oder Polyamid sein, alles Komponenten, die in Hinblick auf Kosten, gesonderte Logistik und die aufwendige Handhabung bei der Montage ungünstig sind; bei der Montage von Rillrohren und Kabelkanälen muss beispielsweise erheblicher Aufwand für die Anbringung der länglichen Rohrsysteme und 15 ihre sichere Fixierung auf dem Kabelbündel beziehungsweise an der Karosse betrieben werden, um ein Verrutschen zu verhindern; auch sind gegebenenfalls gesonderte Maßnahmen notwendig für den Klapperschutz, da die Leitungen in den Rohrsystemen selten formschlüssig anliegen und deshalb mit den harten Materialien der Rohre bei Vibrationen Klappergeräusche erzeugen.

20

Auch Spezialklebebänder werden in Bereichen mit erhöhtem Abrieb- und Scheuerschutz eingesetzt. Klebebänder für die Wicklung von Kabelsätzen oder ähnlichen langgestreckten Systemen mit zusätzlichen Funktionalitäten sind als Stand der Technik bekannt und werden teilweise auch kommerziell genutzt:

25

In EP 1 136 535 A1 wird unter anderem ein mehrschichtiges Klebeband mit schalldämpfender Wirkung, bestehend aus einem Velours und einer nicht-textilen Zwischenlage, beschrieben, wobei diese Zwischenlage eine Folie oder eine direkt aufgebrachte, nichtklebende Kunststoff- oder Schaumbeschichtung sein kann. Diese 30 Zwischenschicht dient der Stabilisierung des Velours gegen Verzug und als Sperrsicht, um ein Eindringen der aufgerakelten Klebemasse in den Veloursträger zu verhindern. Der angestrebte Abriebsschutz ist bei einem derartigen Klebeband gering und wird allein durch die Veloursdeckschicht und den nach außen weisenden Veloursschlingen erreicht.

Nur zur Schallisolierung dient das in DE 199 10 730 A1 beschriebene Klebeband aus einem Laminat, einer Schallisolationsschicht (Velours oder Schaumstoff) und einem Vlies, das unter Verwendung von Schmelzkleber, -pulver oder einem Transfer-Fix hergestellt wird. Auf die Verwendung des sehr teuren Trägers aus dem

5 Polymerwerkstoffen Polyester oder Polyamid wird auch in anderen Anmeldungen zurückgegriffen, die Klebebänder mit ausgeprägter Klappenschutzfunktion beschreiben: DE 299 00 294 U1, DE 299 16 616 U1 sowie DE 101 02 927 A1. In allen Fällen werden hochpreisige Klebebänder erhalten, die in Hinblick auf den Abriebeschutz keine sehr hohen Anforderungen erfüllen.

10

Einen ähnlichen Aufbau wie EP 1 136 535 A1 weist DE 101 49 975 A1 auf. Hier wird ein Klebeband zum Schutz von Gegenständen gegen Abrieb und Klappern geschrieben, das einen Zweischichtaufbau aus einer textilen Schicht und einer aufkalandrierten Folie aufweist. Gewebe oder Vlies als textile Schicht und insbesondere PVC-Folien werden hier ohne Einsatz von Klebern durch Kalandern unter Druck und Temperatur fest und dauerhaft miteinander verbunden. Die textile Schicht ist dem zu schützenden Gegenstand abgewandt angeordnet.

20

WO 00/13894 A1 beschreibt eine Scheuerschutzvorrichtung als Kantenschutz für scharfkantige Bauteile wie Stahlblechkarosseriegrade, wobei der Scheuerschutz an derartigen Stellen umgreifend aufgeklebt wird. Der Scheuerschutz besteht aus einer textilen Trägerschicht (beispielsweise aus Velours oder einem Nadelvlies) und einer scheuerstellenseitig aufgebrachten Schutzfolie, bevorzugt aus thermoplastischem Polyurethanpolymer, sowie einer bauteilseitig aufgebrachten Klebschicht mit einer Trennpapierabdeckung. Textile Trägerschicht und Schutzfolie sind über eine dünne Verklebung miteinander verbunden, wobei der Klebstoff nur teilbereichsweise in Form eines wärmeaktivierbaren Klebevlieses, -pulvers oder -films aufgebracht wird. Dieser aufwendige Verbund wird mit Trennpapier abgedeckt, in geeigneten Zuschnitten eingesetzt und ist deshalb für die generelle Schutzumwicklung von Kabelbäumen ungeeignet. Mit der erfundungsgemäßen Schutzvorrichtung wird nicht der Kabelbaum aktiv geschützt, sondern bei Bedarf scharfkantige Teile der Umgebung lokal abgedeckt als eine Art passiver Kabelsatzschutz.

35

DE 100 42 732 A1 beschreibt ein Klebeband für die spiralförmige Umwicklung langgestreckter Güter wie beispielsweise Kabelsätze, wobei durch eine nicht vollflächige

Streifenbeschichtung auf dem bevorzugt textilem Träger eine verringerte Haftung des Wickelbandes zu den Leitungen und damit eine verbesserte Beweglichkeit und Biegefähigkeit des gesamten Kabelsatzes erreicht wird. Derartige erfindungsgemäße Klebebänder bieten jedoch keinen besonderen Abriebsschutz, sondern dienen allein der

5 Flexibilisierung des Kabelsatzes.

Ein Klebeband mit einer Eigenschaftskombination aus Schallminderung und Schutz vor Reibbeanspruchungen wird in DE 101 13 425 A1 beschrieben. Auch bei der geforderten Flächenmasse des Vliesträgers mit vertikalen Polfalten von mehr als 200g/m² werden nur

10 Schutzwirkungen im mittleren Bereich für Dämpfung und insbesondere gegen Abrieb erhalten, wie es auch schon aus der EP 0 995 782 A1 sowie EP 0 995 783 A1 bekannt war. Ähnlich verhält es sich auch für DE 100 39 983 A1, wo in einer speziellen Ausführungsform ein textiler Verbund aus einem scheuerbeständigen Vlies und einem textilen Flächengebilde beschrieben wird, der ohne Verwendung eines Kaschierklebers

15 oder ähnlichem nur durch Wasserstrahlverfestigung hergestellt wird. Während das textile Flächengebilde zusätzliche dämpfende oder armierende Eigenschaften in den Verbund einbringt, sind die Abriebfestigkeiten für das scheuerbeständige wasserstrahlverfestigten Grundvlies aus Stapelfasern bei einer Flächenmasse von maximal 200 g/m² eher als gering anzusehen. Nähere und insbesondere konkrete Angaben zu Scheuerfestigkeiten

20 fehlen bei allen oben genannten Schutzrechten.

Neben dem in der genannten Schrift erwähnten Nähvlies gibt es weitere Träger, die in Klebebändern zur Kabelbaumbandagierung eingesetzt werden.

Die DE 44 42 092 beschreibt solch ein Klebeband auf Nähvliesbasis, das auf der Trägerrückseite beschichtet ist. Der DE 44 42 093 liegt die Verwendung eines Vlieses als Träger für ein Klebeband zugrunde, das durch die Bildung von Maschen aus den Fasern des Vlieses verstärktes Querfaservlies entsteht, also ein dem Fachmann unter dem Namen Malivlies bekanntes Vlies. Die DE 44 42 507 offenbart ein Klebeband zur Kabelbandagierung, jedoch basiert es auf sogenannten Kunit- beziehungsweise Multiknitvliesen.

30

Einen extrem komplizierten und kostenträchtigen vielschichtigen Verbund beschreiben EP 0 886 357 A1 und EP 0 886 358 A1. Hier werden ein PET-Spinnvlies, ein PET-Gewirke sowie gegebenenfalls eine Filz- oder Schaumstofflage mit jeweils einer Kaschierschicht verklebt. Dieser an sich schon aufwendige Verbund aus bis zu fünf

35 Lagen wird zusätzlich noch partiell mit den beiden notwendigen Komponenten eines

Klettsystems und ein oder mehreren durch Schutzpapier abgedeckten Selbstklebestreifen versehen. Unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten sind derartige Systeme mit hoher Abriebsschutzfunktion nur an wenigen, ausgewählten Stellen, aber nicht als allgemeine Wickelbänder für Kabelsätze oder andere längsgestreckte
5 Gegenstände vertretbar.

Ähnlich aufwendig wird als Schutzummantelung zum Eindämmen von Klappergeräuschen für Leitungssysteme in DE 298 23 462 U1 ein Wickelband mit einem Trägerverbund aus mindestens zwei textilen Schichten beschrieben, das zusätzlich eine
10 hohe Abrieb- und Aufreibfestigkeit aufweisen soll. Die äußere Schicht besteht aus einem Kettenwirkwaren-Velours mit hochgerauhten Veloursschlingen, das teilbereichsweise mittels eines wärmeaktivierbaren Kaschierklebers bei einem Auftragsgewicht von 10 bis
15 30 g/m² mit einem Vlies, vorzugsweise einem Nadelvlies, verbunden ist. Mit ca. 1,5 bis 4 mm trägt die Ummantelung für viele Automobilanwendungen zu stark auf und kann an Engstellen deshalb nicht eingesetzt werden.

Zusammenfassend kann konstatiert werden, dass eine Vielzahl von Lösungsansätzen bekannt ist, bei denen bevorzugt das sehr kostspielige textile Trägermaterial Velours im Verbund mit mindestens einem weiteren textilen oder nicht-textilen Flächengebilde für
20 den besonderen Abrieb- und/oder Klapperschutz zuständig ist (detailliert beschrieben in DE 298 23 462 U1). Der Trägerverbund wird entweder ohne Klebeschicht oder aber durch einen besonderen wärmeaktivierbaren Kaschierkleber, häufig in nur in teilbereichsweiser Verwendung, erzeugt. Selbstklebemassen dienen nur dazu, um als separate Schicht auf diesem Trägerverbund ein Klebeband herzustellen. Derartige Klebebänder sind durch die Verwendung des Wirkwaren-Velours nicht nur sehr teuer, sondern durch die Schlingenstruktur so dick, dass derartige Spezialwickelbänder bei der normalen überlappenden Spiralwicklung oder bei der Längsummantelung wegen den zur Verfügung stehenden knappen Verbauräumen nicht eingesetzt werden können.
25

30

Aufgabe der Erfindung ist es, gegenüber dem Stand der Technik eine merkliche Verbesserung zu erzielen und ein Klebeband bereitzustellen, welches die Möglichkeit zur Bandagierung von Einzelleitungen zu Kabelsätzen mit hohem Schutz gegen mechanische Schädigungen durch Scheuern und Reiben an scharfen Kanten, Graten,
35 Schweißpunkten etc. kombiniert. Dieses Klebeband soll sowohl für die

Standardwickeltechniken mit überlappender oder offener Spiralwicklung um das Leitungsbündel geeignet sein als auch für die Längsapplikation mittels Applikatoren, wie sie beispielsweise in der EP 1 008 152 A1 beschrieben werden, oder in Form von speziellen Konfektioniervarianten, insbesondere gemäß DE 100 36 805 A1. Auch in der 5 Sonderform mit nur streifenförmiger Kleberbeschichtung in Längsrichtung an den Rändern des Trägermaterial gemäß DE 100 42 732 A1 soll das erfindungsgemäße Trägermaterial zu neuartigen, hoch abriebfesten Kabelwickelbändern führen, die Bandagierungs- und Abriebsschutzfunktion in einem Klebeband vereinigen.

10

Als Methode, die Abriebbeständigkeit von Schutzsystemen in der Fahrzeugelektrik zu bestimmen, hat sich die internationale Norm ISO 6722, Kapitel 9.3 „Scrape abrasion test“ (Ausgabe April 2002), etabliert. Hier wird der Prüfling (zum Beispiel die isolierte Kupferleitung oder aber das auf einen Metalldorn geklebte Wickelband) mit einem 15 dünnen Stahldraht unter definierter Gewichtsbelastung und Hubgeometrien beansprucht, bis die Schutzhülle durchgerieben ist und es über einen Kurzschluss zum Stoppen des mitlaufenden Zählwerkes kommt.

Sofern nicht anders angegeben, beziehen sich alle Angaben zur Abriebfestigkeit auf 20 diese ISO 6722-Methode. Das Klebeband wird dazu einlagig in Längsrichtung auf einem Metalldorn von 10 mm Durchmesser geklebt, die Scheuerbewegung findet mittig auf dem Klebeband mit einer Gewichtsbelastung von 7 N statt; als Reibkörper wird ein Stahldraht gemäß ISO 8458-2 von 0,45 mm Durchmesser verwendet. Als Maßzahl für die 25 Abriebfestigkeit wird die Anzahl der Hübe bis zum Kurzschluss angegeben. In Fällen von sehr hohen Scheuerbeständigkeiten kann über Erhöhung der Auflagemasse eine Verkürzung der Messzeit und Reduzierung der Hubzahl erreicht werden. Hierbei hat sich ein Auflagegewicht von 10 N als günstig erwiesen.

Demgemäß betrifft die Erfindung ein hoch abriebfestes Band für die Bandagierung von 30 Kabelbäumen in Automobilen mit einer ersten Deckschicht A und gegebenenfalls einer zweiten Deckschicht B, wobei

- sich zwischen den Deckschichten A und B eine Zwischenschicht C befindet, die mit den Deckschichten A und B fest verbunden ist,
- die Deckschichten A und gegebenenfalls B aus einem PET-Filamentgewebe bestehen,

35

- die Zwischenschicht C aus einer viskoelastischen Klebemasse, einem beidseitig klebend ausgerüsteten Klebeband, einem textilen Träger oder einem Schaumstoff besteht.

5 Überraschenderweise zeigte sich, dass bei erfindungsgemäßer Herstellung eines mehrlagigen Systems die Abriebfestigkeit des Gesamtverbundes deutlich höher ausfällt als die Summe aus den Abriebfestigkeiten der Einzellagen, wodurch eine erheblich Steigerung der Schutzwirkung gegen reibende und scheuernde Einwirkungen erzielt werden kann, ohne gesonderte Schutzmaßnahmen ergreifen zu müssen. Bei
10 erfindungsgemäßem Aufbau des Klebebandes ist es möglich, eine Kombination aus Bandagiermöglichkeiten eines normalen Wickelbandes mit dem Abriebsschutz von Sondersystemen wie TwistTubes, Geflechtschlüche, Wellrohren und ähnlichem herzustellen. Hierzu ist es notwendig, dass ein Verbundaufbau für das Trägermaterial gewählt wird, wie er im Folgenden beschrieben ist, wobei die genannten Ausführungen
15 nur als beispielhaft anzusehen sind.

Es handelt sich um ein mehrlagiges System aus ein oder zwei gleichen oder unterschiedlichen Deckschichten A und/oder B, die per se eine günstige Abriebfestigkeit aufweisen wie zum Beispiel Folien, Vliesstoffe, Gewirke, Gewebe, Velours etc. und aus
20 entsprechenden Werkstoffen bestehen, und zumindest einer Zwischenschicht, die zum einen für den dauerhaften Verbund zwischen den Deckschichten A und B sorgt, aber auch derart gestaltet ist, dass sie Kräfte und Energien, die bei Reib- und Scheuerbewegungen auftreten, aufnehmen und „vernichten“ kann. Diese spezielle Energievernichtung kann ein Weiterleiten der mechanischen Energie an andere Teile in
25 dem Klebeband oder dessen Umgebung oder aber die zumindest teilweise Umwandlung in Wärme oder ähnlichem bedeuten. Damit wird verhindert, dass die ursprüngliche, mechanische Energie die Deckschicht(en) zerstört, indem sie in andere Energieformen umgewandelt oder aber an Stellen des Klebebandes weitergeleitet wird, an denen sie keine oder zumindest geringere Schädigungen anrichtet als unmittelbar an den
30 Deckschichten. Damit wird die Funktionsfähigkeit des Klebebandes als Wickelband und Schutzhülle verlängert, so dass in vielen Fällen auf zusätzliche, kosten- und arbeitsintensive Schutzsysteme verzichtet werden kann.

In dem beschriebenen Stand der Technik werden vielfach auch mehrlagige Verbundsysteme genutzt, bei denen aber die Zwischenschicht C nicht die oben

genannten Funktionalitäten aufweist, sondern nur die Verbindung zwischen zwei Lagen A und B herstellen soll – es handelt sich bei den Zwischenschichten um typische Kaschier- und Laminierkleber, zum Beispiel als wärmeaktivierbare Klebvliese oder in ähnlichen Darreichungsformen. Diese Systeme sind dadurch gekennzeichnet, dass sie in möglichst geringe Grammagen/Dicken aufgetragen werden, um durch Adhäsion zu den beiden Lagen A und B einen dauerhaften und festen Kontakt herzustellen, ohne die Herstellkosten merklich zu erhöhen. Derartige wärmeaktivierbare Thermoplasten weisen nach Abkühlen keine selbstklebrigen Eigenschaften auf. Die Auftragsgewichte für derartige Kaschier- und Laminierkleber liegen im Normalfall im unteren Bereich der Bandbreite von 10 bis 30 g/m², wobei bei Auftragsgewichten in oberen Bereich derartige Verbunde brettiger und eventuell zu steif für ein Wickelband werden können.

Beispielhaft sei hier auf das Abriebsschutzsystem aus einem Polyamid-Kettenvelour und einem Polyester-Nadelvlies gemäß VW-Normteilnummer N 908 809 hingewiesen, wobei der Trägerverbund durch ein wärmeaktivierbares Polyamid-Spinnfaservlies mit einer Flächenmasse von 17 g/m² zusammenlaminiert wird

Dagegen ist die erfindungsgemäße Zwischenschicht C dadurch gekennzeichnet, dass sie eine erheblich größere Dicke/Masse in dem Bereich zwischen den Decklagen A und B aufweist und von dem verwendeten Material beziehungsweise dem Aufbau her in der Lage ist, von außen einwirkende Kräfte und Energien aus Reibung, Scheuern, Vibrationen etc. zu dissipieren oder umzuwandeln. Hier eignen sich insbesondere „kautschukelastische“ oder „visko-elastische“ Schichten wie dicke Klebemassenschichten aus Natur- oder Synthesekautschuk oder Polyacrylaten. Generell sind visko-elastische Systeme, wie sie in Selbstklebemasse Verwendung finden, besonders geeignet für den Einsatz als eine derartige Zwischenschicht.

Aber auch Textilien wie beispielsweise Abstandsgewirke, Schlingenware, dreidimensionale Vliesstoffgebilde aus Multiknit oder Maliknit oder Caliweb® und ähnliches sind als Zwischenschichten geeignet, sofern sie es ermöglichen, dem Zwang, der durch die Reibung oder das Scheuern auf die Decklage ausgeübt wird, durch mikroskopische oder makroskopische Bewegungen in der Zwischenlage auszuweichen. Auch dadurch wird erreicht, dass die an sich zerstörerische Energie nicht zielgerichtet lokal auf die Decklage wirkt und daher stark verminderte Schäden anrichtet. Bei den erfindungsgemäß geeigneten Textilien für die Zwischenschicht sind häufig die Fasern oder Filamente nicht zweidimensional flächig in dem Trägermaterial gelegt, sondern

weisen eine ausgeprägte Ausrichtung in der dritten Dimension, der Schichtdicke, auf. Dies kann beispielsweise durch Faltenbildung von Faserbüscheln wie bei dem Multiknit erreicht werden oder aber dass Filamente oder Garne stabile und dauerhafte Schlaufen in Dickenrichtung aufweisen. Als Beispiel für ein derartiges Textil mag das Caliweb® dienen.

5

Deck- und Zwischenschichten müssen hierzu einen stabilen, belastbaren Verbund bilden, der zum einen über die Verwendung von bekannten wärmeaktivierbaren oder selbstklebenden Laminierklebern erreicht werden kann oder aber ohne jegliche Verwendung von Laminierklebern durch geschickte mechanische Verbindungsbildung. So lassen sich bei der Herstellung von Multiknit aus der Vorstufe des Kunits bei der Vermischung von Fasermaterial aus den Polfalten fertige textile Träger wie Gewebe, Vliesstoffe oder Gewirke zuführen und in den Verbund einbauen.

10

15 Durch geeignete Prozessführung wird dieser textile Träger in die Oberfläche des Multiknit-Materials „eingenäht“, das heißt fest mechanisch verbunden, so dass ein stabiler Verbund aus einer textilen Deckschicht und dem Multiknit als Zwischenschicht entsteht. Neben der Nähwirktechnik wie beim Multiknit sind auch andere Vliestechnologien in der Lage, derartige Verbunde herzustellen, beispielsweise bei

20 Verwendung der Vernadelungs- oder der Wasserstrahltechnologie. Die textile Deckschicht eines derartigen Verbundes stellt hierbei den Angriffspunkt für die reibende oder scheuernde Belastung dar. Die textile Zwischenschicht übernimmt einen Teil der Energie oder aber erlaubt - ähnlich der visko-elastischen Zwischenschicht aus beispielsweise einer dicken Klebemassenschicht - der Deckschicht der Reibbelastung durch mikro- oder makroskopischen Bewegungen auszuweichen. Gesamthaft wird auch durch derartige Trägerkonstruktionen eine gegenüber den Einzelkomponenten verbesserte Abrieb- und Scheuerfestigkeit erreicht.

25

In einer weiteren Ausführungsform erfindungsgemäßer Verbunde ist in der Verwendung von geschäumten Kunststoffen als Zwischenschicht möglich. Insbesondere dauerelastische Schäume bieten sich an, um über Energieaufnahme oder Ableitung der Reibungsbewegung die eigentliche Deckschicht gegenüber Abriebsbeanspruchungen zu stabilisieren. Während im Normalfall Schaumstoffe selbst kaum eine ausgeprägte Abrieb- und Scheuerfestigkeit aufweisen, sind sie hier als Zwischenschicht vor dem direkten

30

scheuernden Angriff durch die Deckschichten geschützt und wirken hier nur synergistisch.

Auch an sich bereits mehrlagig aufgebaute Systeme sind als erfindungsgemäße

5 Zwischenschichten geeignet. Bekannte doppelseitige Klebebänder für beispielsweise die Teppichverlegung weisen neben einem innenliegenden bahnförmigen Trägermaterial dicke Klebemasseschichten auf beiden Seiten auf; als Träger sind neben Folien, Vliesstoffen, Gewirken, parallelisierte Filamente insbesondere offene Gewebe geeignet; als Klebemasse sind alle bekannten Systeme wie Acrylate, Silikone, Synthesekautschuk sowie insbesondere Naturkautschuk und daraus abgeleitete Rezeptierungen denkbar. Werden derartige doppelseitige Klebebänder wie beispielsweise das bekannte Teppichverlegeband tesafix ® 4964 zwischen die Deckschichten A und B platziert, erhält man eine signifikante Steigerung der Abriebfestigkeit, die deutlich höher liegt als die Summe der Einzelschichten.

15

Ohne diese Angaben als scharfe Ausschlussgrenze anzusehen, sollte die Zwischenschicht eine Dicke von ca. 0,1 bis 3 mm aufweisen, wobei in Hinblick auf die Obergrenze für die Dicke des Gesamtklebebandes für Bandagierungsanwendungen von langgestreckten Gütern wie beispielsweise Kabelsträngen, die im Normalfall etwa bei 1 20 bis 1,5 mm liegt, sich Zwischenlagendicken von 0,1 bis 0,8 mm anbieten.

Derartige erfindungsgemäße Trägerverbunde zeichnen sich nicht nur durch sehr hohe Abrieb- und Scheuerfestigkeiten aus, sondern weisen auch ausgeprägte bis herausragende Geräuschdämpfungseigenschaften auf, so dass sie je nach Einsatzgebiet nicht nur als Schutzsystem gegen mechanische Belastungen verwendet werden können, sondern auch als Klapperschutzbänder. Gerade bei Kabelbäumen in Maschinen oder Automobilen ist vielfach die Notwendigkeit von Abriebsschutz unmittelbar mit Klapperschutzanforderungen kombiniert. Ein beweglicher Kabelstrang kann zum einen an scharfen Kanten und Graten scheuern, aber auch bei Vibrationen und Gegenschlägen Klappergeräusche erzeugen. Sind dann die für die Kabelbandagierung verwendeten Wickelbänder in der Lage, das Auftreten von Schallereignissen aktiv zu unterdrücken oder zu reduzieren, kann auf zusätzliche kostenträchtige geräuschdämpfende Maßnahmen verzichtet werden.

Bereits die erfindungsgemäßen Trägerverbunde mit einer dicken Zwischenschicht aus viskos-elastischer Klebemasse ergeben eine gewisse Schall- und Geräuschdämpfung, die sich jedoch erheblich verbessern lässt, wenn auf Trägerverbunde zurückgegriffen wird, die in der Zwischenschicht stabile Textilien mit offener dreidimensionaler Struktur

5 aufweisen. Als besonders geeignet haben sich dabei die bereits aufgeführten Textilien wie Stapelfaservliesstoffe, Abstandsgewirke, Schlingenware, dreidimensionale Vliesstoffgebilde aus Multiknit oder Maliknit oder Caliweb® erwiesen, aber auch geschäumte Folien oder Schaumstoffe ergeben hohen aktiven Klapperschutz.

10 Um aus dem Verbundträger ein Selbstklebeband herzustellen, kann auf alle bekannten Klebemassensysteme zurückgegriffen werden. Neben Natur- oder Synthesekautschuk basierten Klebemassen sind auch Silikonklebemassen sowie insbesondere Polyacrylatklebemassen verwendbar. Wegen ihrer besonderen Eignung als Klebemasse für Wickelbänder von automobilen Kabelsätzen in Hinblick auf die Foggingfreiheit sowie

15 die hervorragende Verträglichkeit mit PVC- sowie PVC-freien Aderisolierungen sind lösungsmittelfreie Acrylat-Hotmeltmassen zu bevorzugen, wie sie in DE 198 07 752 A1 sowie in DE 100 11 788 A1 näher beschrieben sind. Die Auftragsgewichte bei der Klebemassenbeschichtung sind den jeweiligen Verbundsystemen in Hinblick auf die Rauigkeit sowie Saugfähigkeit der zu beschichtenden Oberfläche anzupassen und

20 bewegen sich im Bereich zwischen 40 bis 100 g/m² für glatte, nicht-saugende Deckschichten oder aber bis 300 g/m² für offene, strukturierte Deckschichten, wobei 50 bis 150 g/m² im Normalfall als ausreichend anzusehen sind. Als Beschichtungstechnologie für derartige Trägermaterialien kann auf bekannte Systeme zurückgegriffen werden, wobei sich für offene, saugfähige Textilien Verfahren anbieten, die ein druckloses Auflegen von hochviskosen Klebemassen zulassen, beispielsweise die Beschichtung von Hotmelt-Klebemassen über Düsenbeschichtung oder über Transferierung von einem anti-adhäsiven Trägertuch oder Releaseliner auf den Trägerverbund.

25

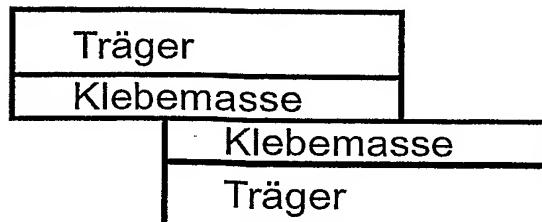
30 Wird anstelle der selbstklebenden und damit die Decklagen A und B verbindenden Zwischenschicht eine andersartige Zwischenlage wie ein Schaumstoff, ein Abstandsgewirke, Maliknit- oder Multiknit-Vliesstoffe gewählt, so ist für eine geeignete, sichere Verbundbildung und –festigkeit gesondert zu sorgen.

Dies kann durch Verwendung eines Kaschierklebers in geringer Schichtdicke wie auch beispielsweise durch Übernähen vonstatten gehen. Das Vernähen kann bei geeigneter Kombination der Deck- und Zwischenlagen selbst ein Teil des Trägerherstellprozesses sein. Wird als Zwischenlage ein Kunit-Vlies gewählt, welches durch seine Polfalten

- 5 bereits die erfindungsgemäßen Eigenschaften der Zwischenlage aufweist, so kann in der Multiknit-Maschine beim Zusammenführen der Decklage A durch geeignete Vermaschung mit dem Kunitvlies eine ausreichende Verbundfestigkeit von Decklage und Zwischenlage erreicht werden. Soll aus diesem oder einem ähnlichen Trägerverbundmaterial ein einseitig klebendes Band mit besonderen Abriebfestigkeiten
- 10 hergestellt werden, so kann auf eine zusätzliche Deckschicht B sogar verzichtet werden. Die Beschichtung der Klebemasse würde dann auf die der Deckschicht abgewandten Seite der Zwischenschicht, hier die Maschenseite des ursprünglichen Kunit-Vlieses erfolgen. Dabei ist für den Fachmann offensichtlich, dass Zwischenschicht, Klebemasse und Beschichtungstechnologie im konkreten Fall aufeinander abgestimmt sein müssen,
- 15 um beispielsweise das Wegschlagen einer fließfähigen Klebemasse und ein „Imprägnieren“ des Trägerverbundes zu vermeiden.

Eine vorteilhafte Form eines erfindungsgemäßen Trägerverbundes lässt sich aus zwei Deckschichten und einer dicken, visko-elastischen Zwischenschicht dergestalt herstellen, dass zwei identische oder unterschiedliche, einseitig mit Klebemasse beschichtete Trägermaterialien versetzt mit den Klebemasseseiten gegeneinander zusammenkaschiert werden, so dass an den Seitenrändern jeweils ein schmaler Streifen an Klebemasse offen und klebaktiv verbleibt. Derartige Konstruktionen sind bereits in DE 100 42 732 A1 oder aber DE 37 33 841 A1 beschrieben, jedoch nicht für die Verwendung in hoch abriebfesten Klebebändern. Im einfachsten Fall kann somit auf zwei geeignete Standard-Klebebänder zurückgegriffen werden, die in oben erwähnter Konfiguration zusammengeführt werden und dadurch ein hoch abriebfestes Klebeband bilden, das insbesondere für die Längsummantelung von langgestreckten Gütern gemäß DE 100 36 805 A1 geeignet ist.

30



Durch geeignete Auswahl der beiden Teilkomponenten, das heißt in diesem Falle der beiden Selbstklebebander, lässt sich das Klebeband für Längsummantelungen in weiten Bereichen variiieren. Über die verwendeten Träger sind Abrieb- und

5 Temperaturbeständigkeiten, Dämpfungseigenschaften sowie Farbe und Erscheinungsform der äußereren Decklage wählbar. Durch die Art und Menge der jeweiligen Klebebandbeschichtung wird die erfundungsgemäße Zwischenschicht erzielt.

Als Decklagen sind grundsätzlich alle Flächengebilde möglich, die eine geeignete Scheuerfestigkeit und Oberfläche bieten, dass sie für derartige Anwendungen im Automobilbereich in Frage kommen, insbesondere Gewebe, Gewirke, Veloure, Vliesstoffe und ähnliche textile Materialien. Als besonders geeignet haben sich dicht gewebte Filamentgewebe aus Polyester oder Polyamid erwiesen mit einer Gewebekonstruktion von ca. 40 bis 50 Fäden pro cm in Kettrichtung sowie 20 bis 30

15 Fäden pro cm in Schussrichtung. Derartige PET-Gewebe mit einem Flächengewicht von 70 bis 150 g/m² werden bereits seit längerem im Motorraum in Wickelbändern eingesetzt und weisen bekanntermaßen eine mittlere Abriebfestigkeit von ca. 1000 Hübe gemäß ISO 6722 (Dorndurchmesser 10 mm, 10 N Auflagegewicht, 0,45mm dicker Stahldraht) auf (siehe Tabelle 1):

20

| Klebebandtyp | Abriebfestigkeit |
|--|---------------------|
| PET-Gewebe (130 g/m ²) mit Kautschukmasse | 500 bis 1.000 Hübe |
| PET-Nähvlies (80 g/m ²) mit Kautschukmasse | 20 bis 100 Hübe |
| PVC-Folie 0,1 µm mit Kautschukmasse | 1 bis 50 Hübe |
| Twist Tube = PET-Geflechtschlauch (ohne Klebemasse) | 2000 bis 5.000 Hübe |

30 **Tabelle 1**

Geht man in erster Nährung davon aus, dass sich bei Verwendung eines derartigen

35 Filamentgewebes in doppelter Lage mit 5 bis 30 g/m² eines Kaschierklebers dazwischen

die Abriebfestigkeit verdoppelt, so ist der Effekt bei Verwendung einer Zwischenlage von 50 g/m² und mehr einer geeigneten visko-elastischen Klebemassenschicht, beispielsweise eines UV-vernetzten Hotmelt-Acrylatklebers oder einer Naturkautschukklebemasse, überraschend

5 Die Abriebfestigkeit eines derartigen Verbundsystems ist deutlich höher als die Summe der Decklagen (Tabelle 2).

| | | |
|----|---|--|
| 10 | Aufbau des Trägerverbundes aus je 2 PET-Filamentgeweben (125 g/m ²) und als Zwischenschicht gemäß Tabelle | Abriebfestigkeit (7 N Auflagegewicht) |
| 15 | A ohne | 5.130 Hübe |
| | B 30 g/m ² Kaschierkleber | 5.310 Hübe |
| | C 120 g/m ² Acrylat-Hotmeltklebemasse | 12.000 Hübe |
| | D 260 g/m ² Naturkautschukklebemasse | > 20.000 Hübe |

Tabelle 2

20

Für die Messung der Variante A wurden zwei Lagen des oben beschriebenen PET-Filamentgewebes mechanisch auf der Abriebmessapparatur fixiert und ohne zusätzlichen Kaschierkleber vermessen. Die Verwendung des Kaschierklebers bei der Version B ergibt keine signifikante Erhöhung der Abriebfestigkeit gegenüber der klebefreien Basisversion A. Erst bei Einsatz einer erfindungsgemäßen Zwischenschicht - in diesem Beispiel 120 g/m² einer UV-vernetzten Acrylatklebemasse - steigen die Abriebwerte um mehr als 100% an. Ein derartiger Aufbau wie im Beispiel C lässt sich technisch ohne großen Aufwand realisieren durch das Zusammenkaschieren von zwei einseitig klebenden Gewebebändern aus jeweils einem PET-Gewebeträger mit 60 g/m² Klebemassenauftrag. Als Ergebnis wird der erfindungsgemäße Trägerverbund aus den beiden Gewebe-Deckschichten und $2 \times 60 \text{ g/m}^2 = 120 \text{ g/m}^2$ Klebemasse als Zwischenschicht dazwischen erhalten. Das einseitig beschichtete PET-Gewebeband mit 60 g/m² Acrylatklebemasse weist eine Abriebfestigkeit von 1.800 Hüben, für den

Trägerverbund gemäß C wäre somit ein Abriebwert von 3.600 Hüben zu erwarten gewesen Real konnte die Abriebfestigkeit jedoch um mehr als 300% gesteigert werden.

In der Version D wurde als Zwischenschicht ein kommerziell erhältliches doppelseitig klebendes Teppichverlegeband (tesafix ® 4964) verwendet, bestehend aus ca. 250 g/m² einer harzmodifizierten Naturkautschukklebemasse und einem 110 g/m² Zellwollgewebe als mittiges Trägermaterial. Das doppelseitige Klebeband ergibt bei der Abriebmessung nur einen Wert von ca. 500 Hüben, in der Funktion der Zwischenschicht für die beiden PET-Gewebe-Deckschichten wurde die Abriebmessung an der Variante D nach 20.000 10 Hüben abgebrochen, ohne dass der Trägerverbund bereits durchgescheuert war. Auch in dieser Kombination ist die Scheuerfestigkeit um mehr als 300% gegenüber der Summe der Einzelwerte verbessert.

Noch stärker fällt der absolute Zugewinn an Abriebfestigkeit aus, wenn zwischen den 15 beiden Decklagen aus dem PET-Gewebe zusätzlich noch ein textiler Träger eingebaut ist. Mit der Version C aus Tabelle 2 als Basis lassen sich weitere hochabriebfeste Trägerverbunde herstellen, wenn mittig in die Zwischenschicht aus 120 g/m² Selbstklebemasse ein textiler Träger eingelegt wird.

Technisch kann auch diese Variante einfach realisiert werden, indem zwischen zwei 20 Lagen aus dem oben beschriebenen PET-Gewebeband mit 60 g/m² Selbstklebemasse der entsprechende textile Träger einkaschiert wird (Tabelle 3). Da die beiden Deckschichten bereits mit ausreichend Selbstklebemasse beschichtet sind, entfällt die Notwendigkeit für eine gesonderte Fixierung der textilen Lage. Die Selbstklebemasse erfüllt somit eine Doppelfunktion als Teil der abriebfördernden Zwischenschicht sowie als Kaschierkleber für das mittig eingebrachte Textil.

Aufbau des Trägerverbundes aus 2 äußereren Decklagen eines PET-Gewebes (125 g/m²) und 60 g/m² Acrylatklebemasse und einem textilen Träger

Abriebfestigkeiten

7 N

10 N

Auflagegewicht

| | | | |
|---|---|---------------|---------------|
| C | ohne | 12.000 Hübe | 5.100 Hübe |
| E | PET-Stapelfaservlies, 60 g/m ² | > 20.000 Hübe | ----- |
| F | PET-Filamentgewebe, 60 g/m ² | > 20.000 Hübe | ----- |
| G | PA-Gewebe, 75 g/m ² | 34.400 Hübe | |
| H | PET-Schlingenware, 230 g/m ² | > 50.000 Hübe | |
| I | PET-Multiknit, 320 g/m ² | ----- | > 23.000 Hübe |

Tabelle 3

Selbst an sich nicht abriebfeste Vliesstoffe wie, beispielsweise ein wasserstrahlverfestigtes PET-Stapelfaservlies von 60 g/m² Flächengewicht, welches bereits nach 140 Hüben durchgescheuert ist, verbessert die Abriebfestigkeit des Gesamtverbundes E von 12.000 auf über 20.000 Hübe. Bei Verwendung an sich stabiler textiler Träger mittig im Trägerverbund (Varianten G bis I mit einer Schlingenware, einem Nylon-Gewebe beziehungsweise Multiknit-Vliesstoff) stößt die Abriebmessung mit 7 N Auflagegewicht bereits an ihre Grenzen. Eine Erhöhung der Scheuerbelastung (10 N Auflagegewicht) ergibt aber auch für die Variante I bereits mehr als 23.000 Hübe. Damit bewegen sich derartige Verbunde in den Regionen, die für spezielle Abriebsschutzkomponenten an Kabelsätzen wie Geflechtschlüchen, Rillrohren etc. gemessen werden und höchsten Schutz bieten.

Aus den beispielhaften Trägerverbunden der Tabellen 2 und 3 wird deutlich, dass bei entsprechendem erfindungsgemäßem Aufbau des Trägermaterials sich sehr hohe Abrieb- und Scheuerfestigkeiten erzielen lassen, so dass aus derartigen Trägern hergestellte Klebebänder eine attraktive Kombination von Bandagier- und Wickelband mit integriertem Abriebsschutz bieten. Vordergründig bieten sich derartige Klebebänder für die spiralförmige und Längsummantelung von elektrischen Leitungen zu Kabelsätzen an, wenn diese dauerhaft in scheuer- und vibrationsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden. Aufgrund ihrer exzellenten Abriebsschutzwirkung sind derartige Trägerverbunde jedoch generell als Schutzsysteme gegen scheuernde und reibende Beanspruchungen geeignet. Eine klebende Ausrüstung zu einem Klebebänd ist dabei nicht zwangsläufig notwendig, wenn die Positionierung an der zu schützenden Stelle anderweitig gelöst wird,

beispielsweise durch einen genähten oder geklebten Schlauch um ein langgestrecktes, zu schützendes Gut.

5 Die nachfolgend beschriebenen Beispiele lassen den Fachmann erkennen, wie derartige Verbundträger herzustellen sind.

Beispiel 1

10

Als Deckschicht wird ein Polyesterfilamentgewebe von ca. 125 g/m² Flächenmasse gewählt, welches ca. 45 Fäden pro cm in Kettrichtung und ca. 25 Fäden pro cm in Schussrichtung aufweist. Das Filament hat eine Stärke von 167 dtex. Als Höchstzugkraft werden 220 N/cm im Reißversuch bei einer Reißdehnung von 32% in Kettrichtung gemessen. Dieses Polyestergewebe wird durch Transferierung von 60 g/m² einer UV-vernetzten Acrylathotmeltmasse (BASF acResin 258) von Trennpapier unter Druck auf den textilen Träger beschichtet zu einem einseitig klebenden Gewebeklebeband.

15

a) für die Trägerverbundversion C aus Tabelle 2 werden zwei Lagen aus diesem einseitig klebenden Gewebeklebeband mit der Klebemasse gegeneinander zusammenkaschiert. Ein selbstklebendes Wickelband lässt sich aus diesem nicht-klebenden Trägerverbund durch Beschichtung mit ca. 100 g/m² derselben Acrylat-Hotmeltmasse erzeugen, wobei über das Ausmaß der UV-Vernetzung die für die spätere Anwendung wesentlichen klebtechnischen Eigenschaften wie Adhäsion, Kohäsion und Tack in weiten Bereichen ausgesteuert werden können.

20

b) wie in Beispiel 1.a), jedoch wird bei dem Zusammenkaschieren der beiden einseitig klebenden Decklagen zusätzlich als textiler Träger ein 0,25 mm dickes, wasserstrahlverfestigtes PET-Stapelfaservlies einer Flächenmasse von 60 g/m² zwischen die Klebemassenschichten einkaschiert.

25

Die Abriebwerte sind in den Tabellen 2 und 3 als Versionen C und E aufgeführt.

30

Beispiel 2

Als Decklagen dienen die in Beispiel 1 beschriebenen PET-Filamentgewebe. Als viskoelastische Zwischenschicht wird das doppelseitige Klebeband tesafix ® 4964 aus einem Zellwollgewebe von ca. 110 g/m² und beidseitig jeweils ca. 120 bis 130 g/m² einer harzmodifizierten Naturkautschukklebemasse gewählt. Durch Zusammenkaschieren unter Druck entsteht ein hoch-abriebfester Verbundträger, der als Träger für Selbstklebebänder genutzt oder auch ohne Klebebeschichtung als Abriebsschutz verwendet werden kann (Muster D aus Tabelle 2).

10

Beispiel 3

Einem ca. 250 g/m² schweren Kunitvliesstoff aus PET-Stapelfasern wird bei der Verarbeitung zum Multiknit ein offenes PA-Gewebe von ca. 60 bis 70 g/m² zugeführt, dass bei dem Vermischungsprozess von den Nadeln sicher durchstochen werden kann und so als Deckschicht mechanisch fest mit dem Multiknit als Zwischenschicht verbunden wird. Der Verbundträger hat eine Dicke von ca. 1 mm. Das Nylongewebe stellt die verschleißfeste Deckschicht dar, das PET-Multiknit die abriebsschutzfördernde Zwischenschicht. Der Trägerverbund weist eine Abriebfestigkeit nach ISO 6722 von weit über 20.000 Hüben bei einer Gewichtsbelastung von 7 N auf.

Auf der dem Nylongewebe abgewandten Seite des Trägerverbundes werden 140 g/m² einer schwarzen harzmodifizierten Naturkautschukklebemasse beschichtet, wie sie für den Einsatz in Kabelwickelbändern wie beispielsweise dem tesa ® 51606 bekannt ist. Bei der Beschichtung ist durch ausreichend hohe Viskosität der gelösten Kautschukklebemasse, das Auftragsverfahren und schnelle Trocknung darauf zu achten, dass nur geringe Mengen der Klebemasse in die an sich saugfähige Multiknit-Zwischenlage wegschlagen kann.

Das Klebeband eignet sich aufgrund seiner sehr hohen Abrieb- und Scheuerfestigkeit als Wickelband für Kabelstränge in gefährdeten Bereichen. Bedingt durch die Multiknit-Zwischenlage weist das Klebeband zusätzliche exzellente Klapperschutzeigenschaften auf. Nach der Geräuschdämpfungsmessung gemäß BMW-Norm GS 95008-3 (Abschnitt 11) vom Mai 2000 werden Dämpfungswerte von 15 dB (A) und mehr erzielt.

35

Gegenbeispiel

Dass die Zwischenschicht den maßgeblichen Effekt an der Erhöhung der Abriebfestigkeit beträgt, ist an dem folgenden Gegenbeispiel zu erkennen.

Werden als Deckschichten die in Beispiel 1 beschriebenen PET-Filamentgewebe 5 verwendet, aber zur Verbundbildung nur eine minimale Menge an einem wärmeaktivierbaren Kaschierkleber eingesetzt, ergeben sich für den Gesamtverbund Abriebwerte, die nur nahezu der Summe der beiden Deckschichten entsprechen. Ein zusätzlicher Schutz wird somit nicht erzielt.

Patentansprüche

1. Hoch abriebfestes Band für die Bandagierung von Kabelbäumen in Automobilen mit einer ersten Deckschicht A und gegebenenfalls einer zweiten Deckschicht B, wobei sich zwischen den Deckschichten A und B eine Zwischenschicht C befindet, die mit den Deckschichten A und B fest verbunden ist,
5 die Deckschichten A und gegebenenfalls B aus einem PET-Filamentgewebe bestehen,
- 10 die Zwischenschicht C aus einer viskoelastischen Klebemasse, einem beidseitig klebend ausgerüsteten Klebeband, einem textilen Träger oder einem Schaumstoff besteht.
- 15 2. Verwendung eines Bands gemäß Anspruch 1 zum Ummanteln von langgestrecktem Gut, wie insbesondere Kabelsätzen, wobei das langgestreckte Gut in axialer Richtung von dem Band umhüllt wird.
- 20 3. Verwendung eines Bands gemäß Anspruch 1 zum Ummanteln von langgestrecktem Gut, wie insbesondere Kabelsätzen, wobei das Band in einer schraubenförmigen Spirale um das langgestreckte Gut geführt wird .